



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 31 393.8
Anmeldetag: 08. Juli 2002
Anmelder/Inhaber: AESCULAP AG & Co KG,
Tuttlingen/DE
Bezeichnung: Chirurgisches Sägeblatt
IPC: A 61 B, B 23 D

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 03. Juli 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Jerofsky

03.08.03

A 56 875 t
t-201
8. Juli 2002

Anm.: AESCULAP AG & Co. KG
Am Aesculap-Platz
78532 Tuttlingen

B E S C H R E I B U N G

CHIRURGISCHES SÄGEBLATT

Die Erfindung betrifft ein chirurgisches Sägeblatt, umfassend einen Haltkörper und eine Zahnreihe mit einer Mehrzahl von Zähnen, welche an einem Ende des Haltkörpers angeordnet ist, wobei jeder Zahn im Bereich einer Zahnspitze dreiflankig ausgebildet ist.

Derartige chirurgische Sägeblätter werden insbesondere bei Oszillationssägen eingesetzt, um Knochen zu sägen, beispielsweise bei orthopädischen Operationen.

Aus der DE 32 22 339 C2 ist ein Sägeblatt bekannt, welches ungeschränkte Zähne aufweist, deren Seitenflächen parallel zu den Seitenflächen des Sägeblatts sind.

Aus der US 5,306,285 ist ein Sägeblatt mit Zähnen bekannt, welche einen sogenannten Diamantschliff aufweisen.

Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein chirurgisches Sägeblatt der eingangs genannten Art derart zu verbessern, daß es auf einfache und sichere Weise einsetzbar ist.

A 56 875 t
8. Juli 2002
t-201

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zwischen benachbarten Zähnen ein Kanal gebildet ist, über den Spanmaterial bezogen auf die Zahnspitze hinter die Zahnreihe abführbar ist.

Sägeblätter mit Zähnen, welche im Bereich der Zahnspitze dreiflankig ausgebildet sind und insbesondere Diamantschliff aufweisen, das heißt Zahnflanken aufweisen, welche in einem Winkel zu der Oberseite bzw. Unterseite des Sägeblatts stehen, haben den Vorteil, daß mit ihnen eine hohe Sägeleistung erzeugbar ist, ohne daß die Zähne geschränkt werden müssen. Dadurch läßt sich das Sägeblatt auch durch den Schlitz einer Schablone führen, wie sie beispielsweise bei Knieoperationen eingesetzt wird. Durch die Bereitstellung von vergrößerten Führungsflächen durch entsprechende Zahnflanken der Zahnreihe läßt sich eine verbesserte Führung in einem Sägespalt erreichen und damit wird die Neigung des Sägeblatts zu verlaufen verringert.

Mittels eines Diamantschliffs lassen sich auch sehr dünne Knochenschichten abtragen.

Durch das erfindungsgemäße Vorsehen von Kanälen zwischen benachbarten Zähnen läßt sich beim Sägen entstehendes Spanmaterial von der Wirkzone des Sägens abführen, so daß auch bei dreiflankigen Zähnen insbesondere mit Diamantschliff trotz der größeren Führungsfläche in dem Sägespalt für eine gute Spanabfuhr gesorgt ist. Diese verbesserte Abfuhr wird erreicht, ohne daß die Zähne geschränkt werden müssen. Erfindungsgemäß wird also die verbesserte Späneabfuhr erreicht, wobei trotzdem noch eine große Führungsfläche der Zähne erreicht ist.

A 56 875 t
8. Juli 2002
t-201

Damit lassen sich präzise Schnittspalte erzeugen, das heißt die Gefahr des Verlaufens des Sägeblatts ist minimiert und die Rauheit der Schnittfläche ist verringert, da weiterhin die Gefahr des seitlichen Eindringens der großflächigeren Zahnflanken in das Knochenmaterial verringert ist.

Insbesondere ist es vorteilhaft, wenn der Kanal sich hinter einen Zahngrund der benachbarten Zähne erstreckt. Dadurch läßt sich Knochenspan von der Wirkzone des Sägeblatts in einem Sägespalt wegführen in den Bereich hinter die Zahnreihe.

Weiterhin ist es günstig, wenn der Kanal sich in eine Höhe hinter den Zahngrund erstreckt, welche in dem Bereich zwischen 20 % und 60 % der Zahnhöhe über dem Zahngrund liegt. Auf diese Weise ist dann für eine effektive Abführbarkeit von Spanmaterial von der Wirkzone weg gesorgt.

Bei einer fertigungstechnisch günstigen Ausführungsform ist der Kanal rinnenförmig oder kerbenförmig ausgebildet und eben zwischen benachbarten Zähnen angeordnet, um so für einen effektiven Spanabfluß zu sorgen.

Im Zusammenhang mit mindestens im Bereich der Zahnschmelz dreiflankigen Zähnen ist vorteilhafterweise der Kanal zwischen gegenüberliegenden, nicht-parallelen Zahnflanken benachbarter Zähne gebildet, das heißt insbesondere bei Zähnen mit Diamantschliff im Bereich zwischen den Zahnflanken gebildet, welche in einem Winkel zu einer Oberseite bzw. Unterseite des Haltekörpers liegen.

A 56 875 t
8. Juli 2002
t-201

Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn die Kanäle zwischen benachbarten Zähnen mit mindestens einem Haltekörperkanal verbunden sind, welcher in dem Haltekörper gebildet ist. Dadurch kann dann Spanmaterial über die Kanäle in den Haltekörperkanal abfließen, um so Spanmaterial von der Zahnreihe weg, das heißt von der Wirkzone des Sägeblatts in einem Sägespalt weg abführen zu können.

Insbesondere ist dabei der mindestens eine Haltekörperkanal hinter dem Zahngrund angeordnet, um so für eine effektive Späneabfuhr zu sorgen.

Weiterhin ist es günstig, wenn der mindestens eine Haltekörperkanal sich längs der Zahnreihe erstreckt, so daß alle Kanäle zwischen benachbarten Zähnen in den Haltekörperkanal führbar sind. Dies erleichtert auch die Herstellung des erfindungsgemäßen Sägeblatts. Es kann dabei vorgesehen sein, daß zwischen ausgewählten benachbarten Zähnen ein Kanal gebildet ist, wobei es jedoch besonders vorteilhaft ist, wenn zwischen allen benachbarten Zähnen jeweils ein Kanal gebildet ist, wobei dann alle diese Kanäle in den mindestens einen Haltekörperkanal führen.

Weiterhin ist es günstig, wenn der mindestens eine Haltekörperkanal zur Zahnreihe hin durch diese begrenzt ist, so daß zum einen die Herstellung erleichtert ist und zum anderen der Rückfluß von Spanmaterial aus dem Haltekörperkanal zu den Zahnsitzen hin minimiert ist.

Ganz besonders günstig ist es, wenn jeweils ein Haltekörperkanal an einer Unterseite und einer Oberseite des Haltekörpers gebildet ist, so daß über beide Seiten des Haltekörpers Spanmaterial von der Zahnreihe abfließen kann.

A 56 875 t
8. Juli 2002
t-201

Dadurch läßt sich ein besonders effektiver Spanmaterialabfluß von der Wirkzone weg erreichen.

Es ist dabei günstigerweise vorgesehen, daß die beiden Haltekörperkanäle im wesentlichen parallel zueinander sind, das heißt parallel zueinander auf gegenüberliegenden Seiten des Haltekörpers liegen, um so für eine gleichmäßige, möglichst staufreie Abführung von Spanmaterial zu sorgen.

Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Tiefe des mindestens einen Haltekörperkanals bezogen auf eine Dicke des Haltekörpers (in der gleichen Abstandsrichtung) im Bereich zwischen 15 % und 35 % dieser Dicke liegt und insbesondere bei ca. 20 % bis 25 % dieser Dicke liegt. Ein solcher Haltekörperkanal ist dabei vorzugsweise als Vertiefung bezogen auf die Oberseite bzw. Unterseite des Haltekörpers in diesem gebildet.

Um eine gleichmäßige Führung der Zahnreihe mit einer großen Führungsfläche in einem Sägespalt zu erreichen, ist eine erste Zahnflanke im wesentlichen parallel zu einer Oberseite und/oder Unterseite des Haltekörpers.

Vorzugsweise sind dabei die ersten Zahnflanken benachbarter Zähne parallel zueinander, wobei die Zahnflanken übernächst benachbarter Zähne in einer Ebene liegen und auf diese Weise zwei Ebenen vorliegen, die in einer Abstandsrichtung des Haltekörpers versetzt zueinander sind und dabei parallel sind. Es läßt sich dann die erwähnte große Führungsfläche für die Schnitteinbringung erreichen.

A 56 875 t
8. Juli 2002
t-201

Weiterhin ist es dann günstig, wenn weitere zweite Zahnflanken und dritte Zahnflanken in einem Winkel zu einer Oberseite und Unterseite des Haltekörpers angeordnet sind, um so einen Diamantschliff mit den oben erwähnten Vorteilen zu erhalten.

Die Zahnspitzen benachbarter Zähne sind vorteilhafterweise bezogen auf eine Abstandsrichtung des Haltekörpers relativ zueinander versetzt und dabei insbesondere alternierend versetzt, das heißt die Zahnspitzen benachbarter Zähne weisen einen Abstand in der Abstandsrichtung des Haltekörpers auf. Dadurch wird eine beidseitige große Führungsfläche aufgrund paralleler Zahnflanken benachbarter Zähne im Sägespalt erreicht. Eine punktförmige Berührung des Knochenmaterials in dem Sägespalt an der Wirkzone der Zahnreihe ist dadurch vermieden. Aufgrund der erfindungsgemäßen Kanäle ist dabei für einen guten Spanmaterialabfluß von der Wirkzone weg gesorgt.

Der Haltekörper ist flach ausgebildet, wobei er sich vorteilhafterweise zwischen einer ersten Fläche und einer zweiten Fläche mit im wesentlichen gleichem Abstand erstreckt. Dadurch kann eine Schlitzschablone verwendet werden, um einen räumlich definierten präzisen Schnitt in ein Knochenmaterial einbringen zu können.

Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn die erste Zahnflanke mindestens im Bereich der Zahnspitze bezogen auf eine Abstandsrichtung des Haltekörpers über die zugeordnete erste Fläche oder zweite Fläche hinausragt. Es läßt sich dann ein Sägespalt herstellen, welcher breiter ist als es der Dicke des Haltekörpers entspricht. Dies bedeutet, daß insbesondere im Zusammenhang mit

03.08.03

- 7 -

A 56 875 t
8. Juli 2002
t-201

einer Schlitzschablonenführung nur die Zahnreihe in direktem Reibungskontakt mit dem Knochenmaterial in dem Sägespalt kommt. Der Haltekörper selber tritt nicht in Reibungskontakt (abgesehen vom indirekten Kontakt über Spanmaterial), so daß die Wärmeentwicklung im Sägespalt reduziert ist, das heißt auch bei großer Führungsfläche aufgrund der ersten Zahnflanken die Reibungsfläche minimiert ist. Dadurch wiederum ist die Gefahr einer Hitze-Nekrose verringert, welche den Heilungserfolg gefährden könnte. Aufgrund der verringerten Reibung läßt sich in Zusammenhang mit einer Oszillationssäge mit Akku-Antrieb auch bei gleicher Akku-Größe eine größere Schnittleistung erreichen.

Ganz besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn die erste Zahnflanke im wesentlichen parallel zu der ersten Fläche und der zweiten Fläche versetzt ist, das heißt wenn auch bei Hinausragen der Zahnreihe über den Haltekörper hinaus die Zähne ungeschränkt sind. Dadurch lassen sich eben die oben im Zusammenhang mit dem Diamantschliff geschilderten Vorteile erreichen, das heißt eine relativ große Führungsfläche, wobei aber gleichzeitig erfindungsgemäß aufgrund des Hinausragens über den Haltekörper die effektive Reibungsfläche des Sägeblatts in dem Haltekörper minimiert ist.

Es hat sich als günstig erwiesen, wenn eine Dicke im Bereich der Zahnreihe zwischen 4 % und 12 % und insbesondere bei ca. 7 % über dem Abstand der ersten Fläche und der zweiten Fläche liegt.

A 56 875 t
8. Juli 2002
t-201

Weiterhin ist es dann günstig, wenn die ersten Zahnflanken übereinander benachbarter Zähne der Zahnreihe in einer Ebene liegen, so daß auf beiden Seiten der Zahnreihe eine entsprechende große Führungsfläche zur Führung der Zähne in dem Sägespalt bereitgestellt ist.

Um das chirurgische Sägeblatt an einer Oszillationssäge fixieren zu können, ist im Bereich eines der Zahnreihe abgewandten Endes des Haltekörpers eine Aufnahme zur Fixierung des Sägeblatts gebildet.

Es hat sich als günstig erwiesen, wenn der Haltekörper einen Elastizitätsbereich und einen Steifigkeitsbereich aufweist, wobei in dem Elastizitätsbereich eine geringere Biegesteifigkeit vorliegt, als in dem die Zahnreihe tragenden Steifigkeitsbereich. Insbesondere wenn ein Sägeblatt über eine Schlitzschablone geführt ist, dann kann es vorkommen, daß eine leichte axiale Fehlausrichtung des Sägeblatts vorliegt. Eine solche axiale Fehlausrichtung darf sich nicht in einer Fehlausrichtung des Ansatzes des Sägeblatts an dem Knochen äußern. Ist ein Elastizitätsbereich vorgesehen, welcher insbesondere auf einen Aufnahmebereich folgt, welcher die Aufnahme zur Fixierung an der Oszillationssäge aufweist, dann kann eine solche axiale Fehlausrichtung korrigiert werden, ohne daß das Sägeergebnis verschlechtert wird. Eine erhöhte Steifigkeit in dem Steifigkeitsbereich, der die Zahnreihe trägt, sorgt dafür, daß sich ein präziser Sägespalt einbringen läßt, wobei eben die für das Sägen relevanten Bereiche (die Zahnreihen) nicht gebogen sind. (Die axiale Fehlausrichtung bezieht sich auf eine Fehlausrichtung des Aufnahmebereichs des Sägeblatts relativ zu einem Schlitz einer Schlitzschablone.)

A 56 875 t
8. Juli 2002
t-201

Es hat sich als günstig erwiesen, wenn in dem Haltekörper an der Unterseite und/oder Oberseite eine Mehrzahl kanalförmiger Ausnehmungen, insbesondere in der Form von Vertiefungen, angeordnet sind. Über diese Ausnehmungen läßt sich zum einen Spanmaterial abführen. Zum anderen läßt sich dadurch die Masse des Sägeblatts im Ganzen reduzieren und somit beispielsweise im Akku-Betrieb bei gleicher Akku-Leistung die Sägeleistung erhöhen. Weiterhin wird dadurch der Anteil potentieller Reibungszonen (auch im Zusammenhang mit dem Spanmaterialabfluß) verringert und somit wiederum die Sägeleistung erhöht. Gleichzeitig wird dabei wiederum die thermische Belastung des Knochens verringert.

Insbesondere sind dabei die Ausnehmungen symmetrisch bezüglich einer Symmetrieachse zwischen gegenüberliegenden Seiten des Haltekörpers ausgebildet, um keine Unwucht bezüglich der Oszillation des Sägeblatts zu erzeugen.

Günstigerweise sind der Steifigkeitsbereich und der Elastizitätsbereich mittels Anordnung und Ausbildung der Ausnehmungen eingestellt. Beispielsweise läßt sich eine erhöhte Steifigkeit in dem Steifigkeitsbereich dadurch erreichen, daß die Ausnehmungen parabolförmig ausgebildet sind, das heißt Ausnehmungswände, welche die Ausnehmungen begrenzen, eine parabolförmige Gestalt haben.

Die nachfolgende Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung der Erfindung.

A 56 875 t
8. Juli 2002
t-201

Es zeigen:

- Figur 1 eine Draufsicht auf ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Sägeblatts;
- Figur 2 eine perspektivische Teilansicht des Sägeblatts gemäß Figur 1 auf eine Zahnreihe;
- Figur 3 eine vergrößerte Darstellung des Bereichs A gemäß Figur 2;
- Figur 4 eine Teilschnittansicht längs der Linie 4-4 gemäß Figur 1, und
- Figur 5 eine schematische Darstellung eines Sägespalts, welcher mit einem erfindungsgemäßen Sägeblatt freigesägt wurde zusammen mit einer Teilansicht des in den Sägespalt eintauchenden Sägeblatts.

Chirurgische Sägeblätter werden insbesondere für orthopädische Zwecke im Zusammenhang mit Oszillationssägen eingesetzt. Bei einem Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Sägeblatts, welches in Figur 1 als Ganzes mit 10 bezeichnet ist, ist ein Haltekörper 12 vorgesehen, welcher sich mit einer Oberseite 14 und einer Unterseite 16 (Figur 2) zwischen im wesentlichen parallelen Flächen 15 und 17 erstreckt (Figuren 2 und 4). Der Abstand d dieser Flächen 15 und 17 in einer Abstandsrichtung 18 senkrecht zu diesen ist im wesentlichen konstant und gibt die Dicke d des Haltekörpers 12 vor. Ein typischer Wert für diese Dicke d liegt bei 1,37 mm.

A 56 875 t
8. Juli 2002
t-201

Der Haltekörper 12 ist flach ausgebildet, das heißt die Breite des Haltekörpers 12 quer zur Abstandsrichtung 18 ist erheblich größer als die Dicke d in der Abstandsrichtung 18. Ebenso ist die Länge des Haltekörpers 12 erheblich größer als die Dicke d. Ein typischer Wert für die Länge ist ca. 110 mm.

Der Haltekörper 12 ist im Bereich seines einen Endes 20 mit einer Aufnahme 22 versehen, über die das chirurgische Sägeblatt 10 an einer Oszillationssäge fixierbar ist, um entsprechend eine Oszillationsbewegung, welche durch eine Antriebseinrichtung der Oszillationssäge bewirkt wird, in eine Sägebewegung einer Zahnreihe 24 umwandeln zu können, welche an einem dem Ende 20 abgewandten Ende 26 des Haltekörpers 12 angeordnet ist.

Der Haltekörper 12 selber weist einen Aufnahmebereich 28, in welchem die Aufnahme 22 angeordnet ist, einen sich anschließenden Elastizitätsbereich 30 und einen sich an diesen Elastizitätsbereich 30 anschließenden Steifigkeitsbereich 32 auf. An dem Steifigkeitsbereich 32 ist die Zahnreihe 24 angeordnet.

Ausgehend von dem Elastizitätsbereich 30 bis zum Ende 26 des Steifigkeitsbereichs 32 verbreitert sich der Haltekörper 12 kontinuierlich, so daß er an dem Ende 26 am breitesten ist. Am Übergang von dem Elastizitätsbereich 30 zu dem Aufnahmebereich 28 verbreitert sich der Haltekörper 12 ebenfalls, um einen genügenden Breitenbereich für die Aufnahme 22 bereitstellen zu können.

A 56 875 t
8. Juli 2002
t-201

Im Elastizitätsbereich weist der Haltekörper 12 eine geringere Biegesteifigkeit auf als in dem Steifigkeitsbereich 32. Durch die niedrigere Steifigkeit im Elastizitätsbereich 30 ist dafür gesorgt, daß eine leichte axiale Fehlausrichtung bezüglich einer schlitzförmigen Schablone korrigierbar ist, ohne daß bei der Einbringung eines Sägeschnittes die schneidenden Teile des Sägeblatts 10, nämlich die Zahnreihe 24, verkantet werden. Es läßt sich dann trotz einer solchen Fehlausrichtung ein präziser Schnitt einbringen.

Der Unterschied in der Biegesteifigkeit zwischen dem Steifigkeitsbereich 32 und dem Elastizitätsbereich wird durch unterschiedliche Anordnung und Ausbildung von Ausnehmungen 34 eingestellt, welche an der Oberseite 14 und der Unterseite 16 des Haltekörpers 12 als Vertiefungen mit zurückgesetzten Ausnehmungsböden 35 gebildet sind (die Dicke d des Haltekörpers 12 ist außerhalb dieser Ausnehmungen 34 gemessen).

Die Ausnehmungen 34 im Steifigkeitsbereich 32 des Haltekörpers 12 erstrecken sich zwischen gegenüberliegenden Seiten 36 und 38 des Haltekörpers 12. Sie sind so ausgebildet, daß sich Späne über sie abführen lassen. Über die Ausnehmungen 34 läßt sich die Masse des Sägeblatts 10 reduzieren und die effektive Oberfläche, welche für die Reibung innerhalb einer Schablone und innerhalb eines Sägespaltes verantwortlich ist, reduzieren und damit eben diese Reibung reduzieren. Die Ausnehmungen 34 sind dabei insbesondere bezogen auf eine Längsrichtung 40 des Haltekörpers 12 symmetrisch und im Steifigkeitsbereich 32 parabolisch angeordnet, um eben eine erhöhte Steifigkeit im Vergleich zu dem Elastizitätsbereich 30 zu erhalten.

A 56 875 t
8. Juli 2002
t-201

Die Zahnreihe 24 weist eine Mehrzahl von tetraedrischen Zähnen 42 auf, wobei jeder Zahn 42 eine Zahnspitze 44 hat (Figur 2).

Im Bereich der Zahnspitze 44 treffen eine erste Zahnkante 46, eine zweite Zahnkante 48 und eine dritte Zahnkante 50 aufeinander. Diese Zahnkanten 46, 48, 50 wiederum sind durch das Aufeinanderstoßen einer ersten Zahnflanke 52, einer zweiten Zahnflanke 54 und einer dritten Zahnflanke 56 gebildet (Figur 2).

Die Zahnspitzen 44 benachbarter Zähne 42 der Zahnreihe 24 sind bezogen auf die Abstandsrichtung 18 zueinander versetzt, wobei die ersten Zahnflanken 52 übernächst benachbarter Zähne 42 im wesentlichen in einer Ebene liegen, das heißt die Zähne 42 sind nicht geschränkt.

Die Zahnflanken 54 und 56 liegen in einem Winkel zu der Ebene, welche die ersten Zahnflanken 52 übernächst benachbarter Zähne 52 umfaßt und schneiden sich in der ersten Zahnkante 46, welche in einem Winkel zu dieser Ebene liegt.

Die ersten Zahnkanten 46 benachbarter Zähne 42 (in Figur 3 mit 46a und 46b bezeichnet) liegen in einem Winkel zueinander, das heißt sind nicht parallel, wobei beispielsweise bezogen auf die Oberseite 14 die erste Zahnkante 46a in einem spitzen Winkel zu dieser Oberseite 14 liegt und die benachbarte Zahnkante 46b in einem stumpfen Winkel und die beiden Winkel sich um 90° unterscheiden (Figur 4).

A 56 875 t
8. Juli 2002
t-201

Eine derartige Zahnausbildung mit mindestens im Bereich der Zahnspitzen 44 tetraedrischen Zähnen 42 mit parallelen Zahnflanken 52 wird auch als Diamantschliff bezeichnet.

Die gegenüberliegenden zweiten Zahnflanken 54a, 54b benachbarter Zähne 42 und die benachbarten dritten Zahnflanken 56a, 56b benachbarter Zähne 42 liegen ebenfalls in einem Winkel zueinander (Figur 3).

Die ersten Zahnflanken 52a, 52b benachbarter Zähne 42 sind parallel zueinander.

Die Zähne 42 erstrecken sich dabei von einem Zahngrund 58 zu der jeweiligen Zahnspitze 44. Dieser Zahngrund bildet die Grundfläche für die Zähne 42, über welche diese mit dem Haltekörper 12 verbunden sind.

Zwischen benachbarten Zähnen 42 ist jeweils ein Kanal 60 gebildet, über den beim Schnitt anfallende Späne abführbar sind. Ein solcher Kanal 60 ist rinnenförmig oder kerbenförmig ausgebildet und zwischen gegenüberliegenden zweiten Zahnflanken 54a, 55b bzw. gegenüberliegenden Zahnflanken 56a, 56b benachbarter Zähne 42 angeordnet. Die Kanäle 60 erstrecken sich dabei von der Zahnspitze 44 weg über den Zahngrund 58 hinaus in einer Tiefe zwischen 20 % und 60 % der Zahnhöhe über dem Zahngrund 58, so daß eben Späne von der Zahnspitze 44 weg hinter den Zahngrund 58 führbar sind.

Die Kanäle 60 der Zahnreihe 24 führen dabei in einen Haltekörperkanal 62, welcher hinter dem Zahngrund 58 in dem Haltekörper 12 als Ausnehmung in

A 56 875 t
8. Juli 2002
t-201

der Art einer Vertiefung gebildet ist. Dadurch lassen sich Späne von der Zahnschmelzspitze 44 weg hinter den Zahngrund 58 führen, um einen Spanabfluß zu bewirken. Der Haltekörperkanal 62 erstreckt sich längs der Zahnreihe 24 und ist durch den Zahngrund 58 in Richtung der Zahnschmelzspitzen 44 begrenzt.

Eine typische Tiefenabmessung (bezogen auf die Abstandsrichtung 18) für den Haltekörperkanal 62 von der Oberseite 14 bzw. der Unterseite 16 her liegt zwischen 15 % und 35 % der Dicke d des Haltekörpers 12 und vorzugsweise bei ca. 20 % der Dicke d . Ein typischer Wert für diese Kanaltiefe ist 0,33 mm bei einer Dicke d von 1,37 mm.

Sind die ersten Zahnkanten 46 in einem derartigen Winkel angeordnet, daß diese nicht auf den Zahngrund 58 reichen (Figur 4), dann ist eine Zahnflanke 64 zwischen dem Zahngrund 58 und der ersten Zahnkante 46 parallel und insbesondere in der Ebene der entsprechenden ersten Zahnflanken 52a bzw. 52b benachbarter Zähne 42 gebildet, so daß eben diese Zahnflanke 64 nicht über die jeweilige Ebene der ersten Zahnflächen 52 hinausragt. Bei dieser Ausbildung weist ein Zahn fünf Seiten auf, wobei aber an der Zahnschmelzspitze 44 drei Zahnkanten 46, 48, 50 aufeinandertreffen. Im Bereich der Zahnschmelzspitze 44 ist der Zahn 42 tetraedrisch. Die Gesamtform entspricht einem Tetraeder, von dem ein (kleinerer) Tetraeder abgeschnitten wurde.

Der Haltekörper 12 erstreckt sich zwischen der ersten Fläche 15 und der zweiten Fläche 17 mit gleichem Abstand, nämlich der Dicke d (Figur 4). Ein Abstand z zwischen den Zahnschmelzspitzen 44 benachbarter Zähne 42 in der Abstandsrichtung 18 ist größer als dieser Abstand d , wobei der Größenunterschied im Bereich zwischen 4 % und 12 % und insbesondere bei ca. 7 % liegt.

A 56 875 t
8. Juli 2002
t-201

Ist beispielsweise die Dicke d 1,37 mm, dann ist ein bevorzugter Wert für die Dicke z der Zahnreihe 24 1,47 mm.

Dies bedeutet, daß die ersten Zahnflanken 52a bzw. 52b parallel versetzt von der ersten Fläche 15 bzw. der zweiten Fläche 17 sind. Die Zahnspitzen 44 weisen damit bezogen auf die entsprechende erste Fläche 15 bzw. die zweite Fläche 17 (je nachdem, ob die Zahnspitze 44 näher zu der Unterseite 16 oder der Oberseite 14 liegt) einen bestimmten Abstand in der Abstandsrichtung 18 auf; bei dem genannten Zahlenbeispiel sind dies 0,05 mm. Dadurch wird es ermöglicht, einen Sägespalt zu erzeugen, welcher in der Abstandsrichtung 18 breiter ist als es der Dicke des Haltekörpers 12 entspricht.

Der Zahngrund 58 begrenzt dabei auch mit einer Grenzfläche 66 den Haltekörperkanal 62 zu der Zahnreihe 24 hin und zwar mit dem Bereich, mit dem der Zahn 42 über einen bezüglich der Fläche 15 bzw. 17 vertieften Kanalboden 67 hinausragt.

Das erfindungsgemäße Sägeblatt 10 funktioniert wie folgt:

Das Sägeblatt 10 wird in eine Oszillationssäge eingespannt und über eine Schablone der Schlitzführung dem zu sägenden Knochen 70 (Figur 5) zugeführt. Durch eine oszillierende Bewegung wird ein Schnitt in den Knochen 70 eingebracht und dabei ein Sägespalt 72 erzeugt. Anfallender Knochenspan wird über die Kanäle 60 und die Haltekörperkanäle 62 jeweils auf der Unterseite 16 und Oberseite 14 des Haltekörpers von der Zahnreihe 24 weggeführt. Auch die weiteren Ausnehmungen 34 sorgen für eine Späneabfuhr.

A 56 875 t
8. Juli 2002
t-201


Im Bereich der Zahnreihe 24 weist das Sägeblatt 10 bezogen auf die Abstandsrichtung 18 eine größere Dicke z auf als im Bereich des Haltekörpers 12 (Dicke d). Dadurch wird bei der Sägebewegung ein Sägespalt 72 erzeugt, welcher in der Abstandsrichtung 18 breiter ist als der Haltekörper 12. Dadurch wird erreicht, daß während des Sägens zur Vergrößerung des Sägespalts 72 eine Führungsfläche, gebildet durch die jeweiligen ersten Zahnflanken 52a, 52b in dem Sägespalt 72 geführt wird und damit wiederum die Führung des Sägeblatts 10 im Sägespalt 72 verbessert wird. Dies wiederum verbessert die Ebenheit der Schnittfläche im Sägespalt 72.

Da weiterhin der Haltekörper 12 die Wände des Sägespalts 72 nicht berührt, ist die Reibung in dem Sägespalt 72 reduziert und damit die Effektivität des Sägevorgangs erhöht. Weiterhin wird die thermische Belastung des Knochens 70 verringert und somit die Gefahr einer Hitze-Nekrose verringert.

Gleichzeitig ist auch ein guter Späneabfluß von einer Wirkzone 74 der Zahnreihe 24 weg gewährleistet.

A 56 875 t
8. Juli 2002
t-201

ANSPRÜCHE

- 
1. Chirurgisches Sägeblatt, umfassend einen Haltekörper (12) und eine Zahnreihe (24) mit einer Mehrzahl von Zähnen (42), welche an einem Ende (26) des Haltekörpers (12) angeordnet ist, wobei jeder Zahn (42) im Bereich einer Zahnspitze (44) dreiflankig ausgebildet ist,
dadurch gekennzeichnet, daß zwischen benachbarten Zähnen (42) ein Kanal (60) gebildet ist, über den Spanmaterial bezogen auf die Zahnspitze (44) hinter die Zahnreihe (24) abführbar ist.
 2. Chirurgisches Sägeblatt nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (60) sich hinter einen Zahngrund (58) der benachbarten Zähne (42) erstreckt.
 3. Chirurgisches Sägeblatt nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (60) sich in einer Höhe hinter den Zahngrund (58) erstreckt, welche im Bereich zwischen 20 % und 60 % der Zahnhöhe über dem Zahngrund (58) liegt.
 4. Chirurgisches Sägeblatt nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (60) rinnenförmig ausgebildet ist.

A 56 875 t
8. Juli 2002
t-201

5. Chirurgisches Sägeblatt nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (60) zwischen gegenüberliegenden, nichtparallelen Zahnflanken (54, 56) benachbarter Zähne (42) gebildet ist.
6. Chirurgisches Sägeblatt nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Kanäle (60) zwischen benachbarten Zähnen (42) mit mindestens einem Haltekörperkanal (62) verbunden sind, welcher in dem Haltekörper (12) gebildet ist.
7. Chirurgisches Sägeblatt nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der mindestens eine Haltekörperkanal (62) hinter dem Zahngrund (58) angeordnet ist.
8. Chirurgisches Sägeblatt nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der mindestens eine Haltekörperkanal (62) sich längs der Zahnreihe (24) erstreckt.
9. Chirurgisches Sägeblatt nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der mindestens eine Haltekörperkanal (62) zur Zahnreihe (24) hin durch diese begrenzt ist.
10. Chirurgisches Sägeblatt nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils ein Haltekörperkanal (62) auf einer Unterseite (16) und einer Oberseite (14) des Haltekörpers (12) gebildet ist.

A 56 875 t
8. Juli 2002
t-201

11. Chirurgisches Sägeblatt nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Haltekörperkanäle (62) im wesentlichen parallel zueinander sind.
12. Chirurgisches Sägeblatt nach einem der Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Tiefe des mindestens einen Haltekörperkanals (62) bezogen auf eine Dicke (d) des Haltekörpers (12) im Bereich zwischen 15 % und 35 % dieser Dicke (d) liegt.
13. Chirurgisches Sägeblatt nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine erste Zahnflanke (52) im wesentlichen parallel zu einer Oberseite (14) und/oder Unterseite (16) des Haltekörpers (12) ist.
14. Chirurgisches Sägeblatt nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten Zahnflanken (52) benachbarter Zähne (42) parallel zueinander sind.
15. Chirurgisches Sägeblatt nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß weitere zweite Zahnflanken (54) und dritte Zahnflanken (56) in einem Winkel zu einer Oberseite (14) und Unterseite (16) des Haltekörpers (12) angeordnet sind.
16. Chirurgisches Sägeblatt nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Zahnspitzen (44) benachbarter Zähne (42) bezogen auf eine Abstandsrichtung (18) des Haltekörpers (12) relativ zueinander versetzt sind.

A 56 875 t
8. Juli 2002
t-201

17. Chirurgisches Sägeblatt nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Haltekörper (12) mit im wesentlichen gleichem Abstand (d) zwischen einer ersten Fläche (15) und einer zweiten Fläche (17) erstreckt.
18. Chirurgisches Sägeblatt nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Zahnflanke (52) mindestens im Bereich der Zahnspitze (44) bezogen auf eine Abstandsrichtung (18) des Haltekörpers (12) über die zugeordnete erste Fläche (15) oder zweite Fläche (17) hinausragt.
19. Chirurgisches Sägeblatt nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Zahnflanke (52) im wesentlichen parallel zu der ersten Fläche (15) oder zweiten Fläche (17) versetzt ist.
20. Chirurgisches Sägeblatt nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß eine Dicke (z) im Bereich der Zahnreihe (24) zwischen ersten Zahnflanken (52) benachbarter Zähne (42) zwischen 4 % und 12 % über dem Abstand (d) zwischen der ersten Fläche (15) und der zweiten Fläche (17) liegt.
21. Chirurgisches Sägeblatt nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten Zahnflanken (52) übernächst benachbarter Zähne (42) der Zahnreihe (24) in einer Ebene liegen.

A 56 875 t
8. Juli 2002
t-201

22. Chirurgisches Sägeblatt nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich eines der Zahnreihe (24) abgewandten Endes (20) des Haltekörpers (12) eine Aufnahme (22) zur Fixierung des Sägeblatts an einer Oszillationssäge gebildet ist.
23. Chirurgisches Sägeblatt nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Haltekörper (12) einen Elastizitätsbereich (30) und einen Steifigkeitsbereich (32) aufweist, wobei in dem Elastizitätsbereich (30) eine geringere Biegesteifigkeit vorliegt, als in dem die Zahnreihe (24) tragenden Steifigkeitsbereich (32).
24. Chirurgisches Sägeblatt nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Haltekörper (12) an der Oberseite (14) und/oder Unterseite (16) eine Mehrzahl kanalförmiger Ausnehmungen (34) angeordnet sind.
- (25. Chirurgisches Sägeblatt nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß Ausnehmungen (34) symmetrisch bezüglich einer Symmetrieachse (40) zwischen gegenüberliegenden Seiten (36, 38) des Haltekörpers (12) ausgebildet sind.
26. Chirurgisches Sägeblatt nach einem der Ansprüche 23 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß der Steifigkeitsbereich (32) und der Elastizitätsbereich (30) mittels Anordnung und Ausbildung der Ausnehmungen (34) eingestellt sind.

A 56 875 t
8. Juli 2002
t-201

27. Chirurgisches Sägeblatt nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Dicke (z) an der Zahnreihe (24), welche größer ist als die Dicke (d) außerhalb der Zahnreihe (24) am Haltekörper (12).

A 56 875 t
8. Juli 2002
t-201

ZUSAMMENFASSUNG



Um ein chirurgisches Sägeblatt, umfassend einen Haltekörper und eine Zahnreihe mit einer Mehrzahl von Zähnen, welche an einem Ende des Haltekörpers angeordnet ist, wobei jeder Zahn im Bereich einer Zahnspitze dreiflankig ausgebildet ist, zu verbessern, daß es auf einfache und sichere Weise einsetzbar ist, wird vorgeschlagen, daß zwischen benachbarten Zähnen ein Kanal gebildet ist, über den Spanmaterial bezogen auf die Zahnspitze hinter die Zahnreihe abführbar ist.

03.08.03

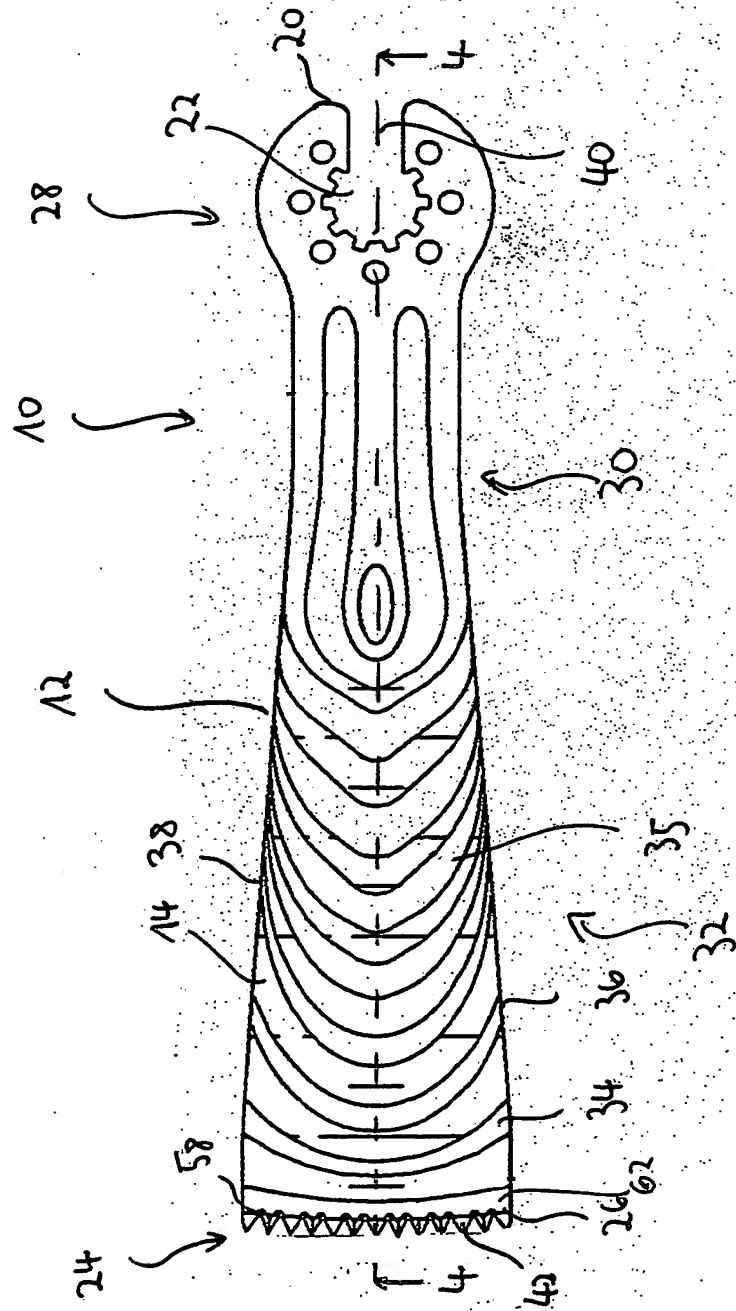


Fig. 1

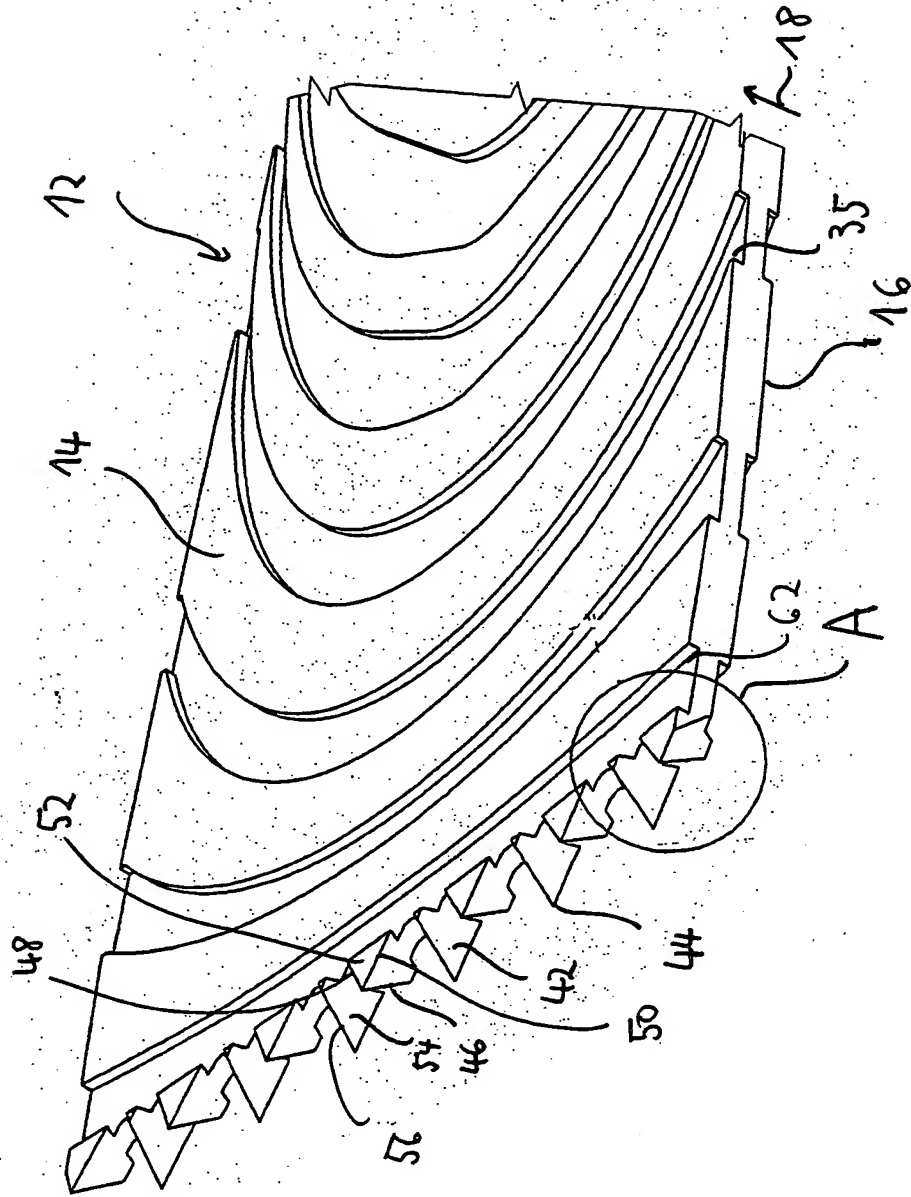


Fig. 2

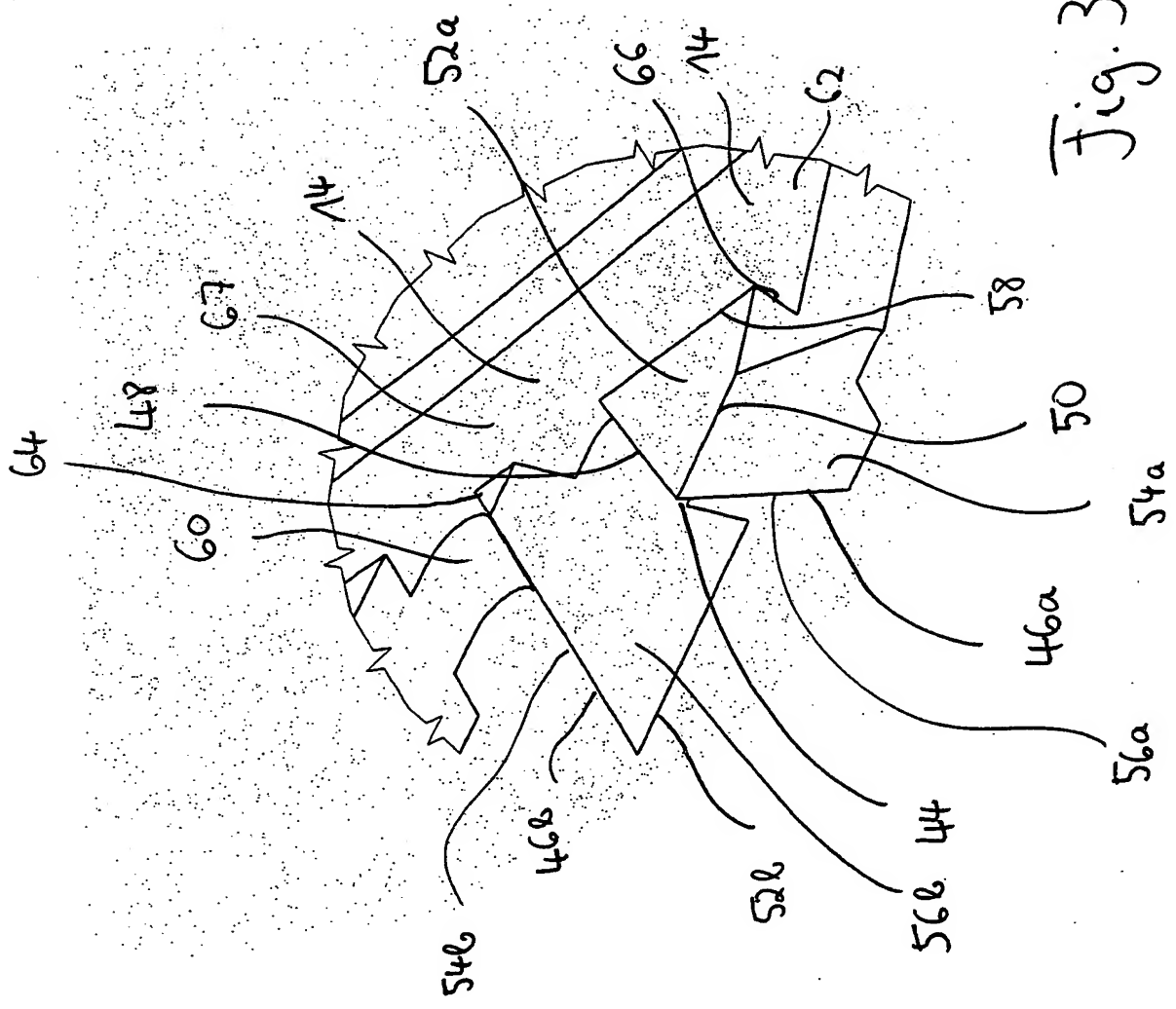


Fig. 3

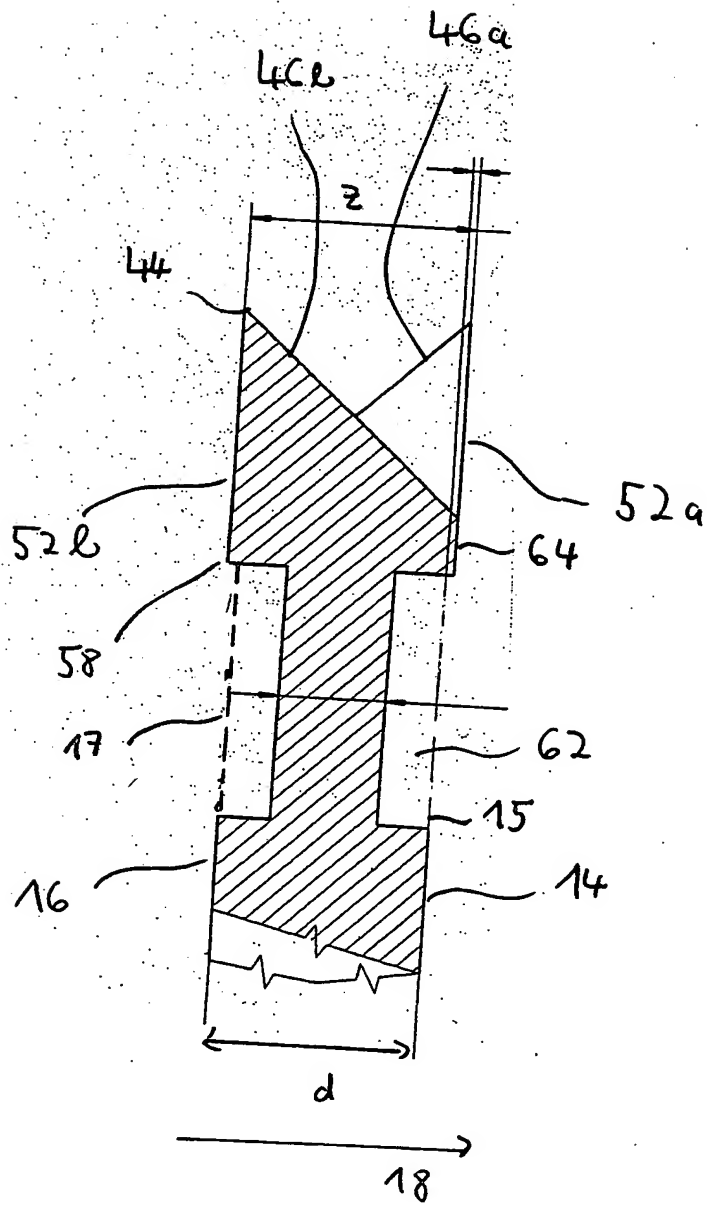


Fig. 4

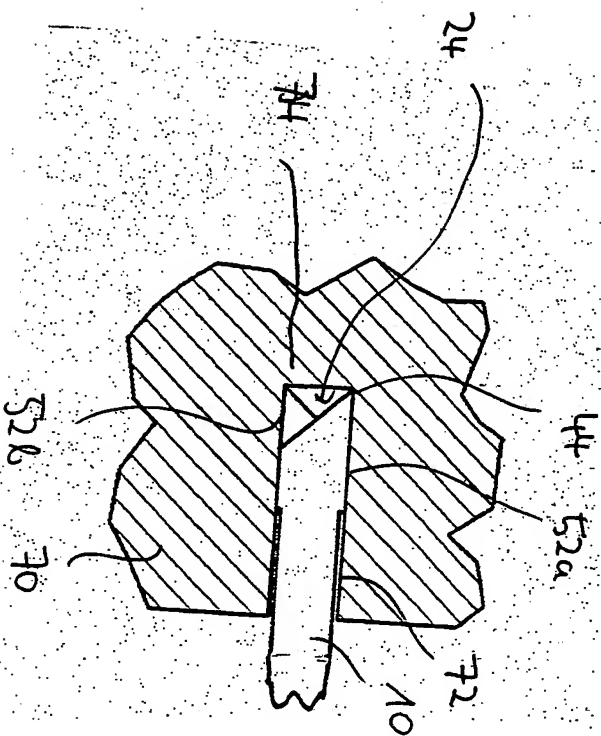


Fig. 5